

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-135260

(43)公開日 平成6年(1994)5月17日

(51)Int.Cl.⁵
B 6 0 K 31/02
B 6 0 T 8/32
F 0 2 D 9/02

識別記号 庁内整理番号
Z 7812-3D
7504-3H
3 3 1 E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-309211

(22)出願日 平成4年(1992)10月23日

(71)出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 大川 幸男

神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製

作所研究所内

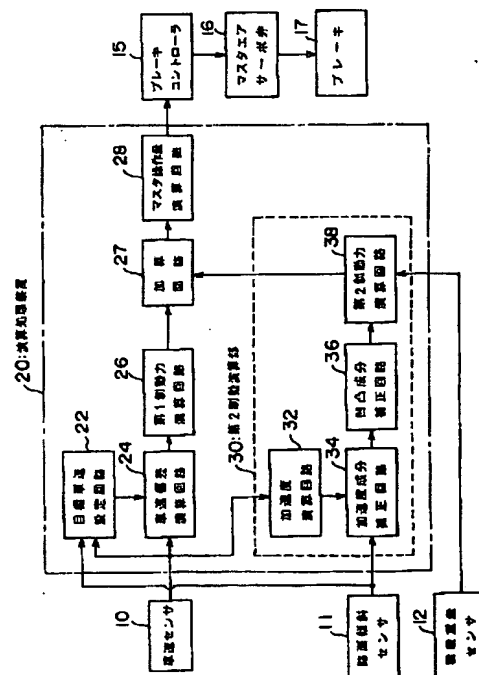
(74)代理人 弁理士 橋爪 良彦

(54)【発明の名称】 降坂時車速自動制御装置

(57)【要約】

【目的】 下り坂を走行する際の車速を目標車速に一致させる。

【構成】 第1制動力演算回路26は、車速センサ10の検出する実際の車速が目標車速設定回路22の出力する目標車速となるようなブレーキ制動力を求め、加算回路27に入力する。一方、第2制動力演算部30は、加速度成分補正回路34と凹凸成分補正回路36とが、路面傾斜センサ11の出力信号から車両加速度成分と路面の凹凸による成分とを除去する。そして、第2制動力演算回路38は、積載重量センサ12の検出した車両の積み荷の重量と路面の勾配とが車速に与える影響を除くためのブレーキ制動力を求めて加算回路27に送る。マスタ操作量演算回路28は、加算回路27の出力した制動力に基づいて、制動倍力装置のアマスタのエアサーボ弁16の操作量を求めてブレーキコントローラ15に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行速度を検出する車速センサと、この車速センサが検出した車速と設定された目標車速との偏差に基づいて、前記車両の制動力をもとめる第1制動力演算部と、前記車両が走行している路面の勾配を検出する路面傾斜センサと、前記車両に積載した荷物の重量を検出する積載重量センサと、この積載重量センサの出力信号と前記路面傾斜センサの出力信号とに基づいて、前記車両の制動力を求める第2制動力演算部と、前記第1制動力演算部と第2制動力演算部とが求めた制動力に基づいてブレーキを作動するブレーキコントローラとを有することを特徴とする降坂時車速自動制御装置。

【請求項2】 前記第2制動力演算部は、前記車速センサの出力信号に基づいて、前記車両の加速度を演算する加速度演算回路と、この加速度演算回路の求めた加速度に基づいて、前記路面傾斜センサの出力信号に対して、前記求めた加速度の成分を除去する加速度成分補正回路とが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の降坂時車速自動制御装置。

【請求項3】 前記第2制動力演算部は、前記路面傾斜センサの出力信号に対して、前記走行路面の凹凸による成分を除去する凹凸成分補正回路を有していることを特徴とする請求項1または2に記載の降坂時車速自動制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、車両を自動走行させる場合の走行制御装置に係り、特に下り坂を自動走行する際におけるブレーキの操作を適切に行うための降坂時車速自動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ダンプカー等の車両を自動走行させる研究が行われている。車両を自動走行させる場合、下り坂を走行するときでも、車両の速度が所定値を超えないように制御して、安全な走行を確保できるようにしなければならない。ところで、特開平3-82635号公報には、エンジン出力が所定値以下であるのに車両が加速されている場合、下り坂であると判断してブレーキを作動させる技術を開示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記の公報に記載されているものは、下り坂の勾配の度合いや、車両に積載した積み荷の重量を考慮していないため、下り坂を走行する場合に、適正なブレーキ制動力が得られず、目標とする所定の車速に対して実際の車速が大きくなりがちで、誤差が大きい欠点がある。すなわち、車両が下り坂を走行する場合、平坦な路面を走行するのと異なり、積み荷の重量が加速力として作用する。しかも、この積み荷による加速力は、走行路面の勾配によって異

り、しかも積み荷の量も常に定まっているわけではない。特に、大型の貨物トラックや大型のダンプカーなどは積載重量が大きいので、下り坂を走行するときに、積み荷が車両に大きな加速力を与え、適正な車速制御をより困難にする。

【0004】 本発明は、前記従来技術の欠点を解消するためになされたもので、下り坂を走行する際の車速を目標車速に一致させることができる降坂時車速自動制御装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明に係る降坂時車速自動制御装置は、車両の走行速度を検出する車速センサと、この車速センサが検出した車速と設定された目標車速との偏差に基づいて、前記車両の制動力をもとめる第1制動力演算部と、前記車両が走行している路面の勾配を検出する路面傾斜センサと、前記車両に積載した荷物の重量を検出する積載重量センサと、この積載重量センサの出力信号と前記路面傾斜センサの出力信号とに基づいて、前記車両の制動力を求める第2制動力演算部と、前記第1制動力演算部と第2制動力演算部とが求めた制動力に基づいてブレーキを作動するブレーキコントローラとを有することを特徴としている。

【0006】 第2制動力演算部は、車速センサの出力信号に基づいて、車両の加速度を演算し、路面傾斜センサの出力信号から車両加速度による成分を除去できるように構成するとよい。さらに、第2制動力演算部は、ローパスフィルタなどで構成した凹凸成分補正回路を設け、路面傾斜センサの出力信号から走行路面の凹凸による影響を除去することが望ましい。

【0007】

【作用】 上記の如く構成した本発明は、第1制動力演算部が車両の実際の走行速度を目標車速に一致させるのに必要な、例えば両者の偏差に比例したブレーキ制動力を求める。また、第2制動力演算部は、車両が下り坂を走行する際に、坂の勾配と積載重量とが車速に与える影響を打ち消すようなブレーキ制動力を演算する。そして、ブレーキコントローラは、これらの制動力演算部の演算結果に基づいて、車両が下り坂を走行する場合にも、実際の車速が所定の目標車速を得られるように、車速および走行路面の勾配、積載重量を考慮した制動力を発生させるようにブレーキを制御する。なお、車両が荷を積んでいない場合でも、車両の自重を考慮したブレーキ制動力を発生させる車速制御を行うようにしてよい。

【0008】 路面傾斜センサは、例えばクリノメータのように、一般に検出信号が車両の加速度の影響を受ける。従って、加速度成分補正回路によって路面傾斜センサの検出信号から車両加速度の寄与分を除去することにより、正確な路面の勾配が得られ、車速制御の精度を向上させることができる。また、路面傾斜センサの検出信

号は、路面の凹凸に伴う信号（雑音成分）を含んでいるため、ローパスフィルタなどの凹凸成分補正回路により、路面の凹凸による雑音成分を除去すれば、より正確な車速制御が可能となる。

【0009】

【実施例】本発明に係る降坂時車速自動制御装置の好ましい実施例を、添付図面に従って詳説する。図1は、本発明に係る降坂時車速自動制御装置の実施例の構成ブロック図である。

【0010】図1において、演算処理装置20は、図示しない車両の目標車速が設定される目標車速設定回路22と車速偏差演算回路24とを備えている。目標車速設定回路22には、実際の車速を検出する車速センサ10の検出信号と、車両が走行している路面の勾配を検出する路面傾斜センサ11の検出信号とが入力するようになっており、詳細を後述するように、これらの検出信号によって車両の目標車速が設定される。また、車速偏差演算回路24は、目標車速設定回路22に設定された目標車速に対応した信号と車速センサ10の検出信号とを受け、実際の車速と目標車速との差を求める。

【0011】また、演算処理装置20には、車速偏差演算回路24の求めた車速偏差に基づいて、ブレーキの制動力を求める第1制動力演算回路（第1制動力演算部）26と、詳細を後述する第2制動力演算部30とが設けられている。さらに、演算処理装置20には、第1制動力演算回路26と第2制動力演算部30との出力信号を加算する加算回路27、この加算回路27の出力側に接続され、加算回路27の出力信号に基づいて、制動倍力装置のエアマスタの操作量を求めてブレーキコントローラ15に出力するマスタ操作量演算回路28を有している。

【0012】第2制動力演算部30は、加速度演算回路32と加速度成分補正回路34と凹凸成分補正回路36と第2制動力演算回路38とから構成してある。加速度演算回路32は、車速センサ10の検出信号から車両の加速度を求める。また、加速度成分補正回路34は、車両が走行している路面の勾配を検出するクリノメータ等からなる路面傾斜センサ11の検出信号と加速度演算回路32の出力信号とを受け、路面傾斜センサ11の出力信号に対して車両加速度の寄与分を補正する。さらに、凹凸成分補正回路36は、ローパスフィルタ等から構成してあり、加速度成分補正回路34の出力信号から路面に存在する凹凸や石などによる影響を除去する。そして、第2制動力演算回路38は、車両に積載した荷物の重量を検出するロードセルなどの積載重量センサ12の出力信号と凹凸成分補正回路36の出力信号とを受け、ブレーキの制動力を求めて加算回路27に入力する。

【0013】マスタ操作量演算回路28は、演算処理装置20の出力部となっており、ブレーキコントローラ15にエアマスタの操作量を出力する。そして、ブレーキコントローラ15は、マスタ操作量演算回路28の出力

信号に基づいてエアマスタのエアサーボ弁16を駆動し、ブレーキ17に所定の制動力を発生させる。

【0014】上記の如く構成した実施例の作用は、次のとおりである。車速センサ10は、車輪の回転数などから車両の速度を検出し、演算処理装置20の目標車速設定回路22、車速偏差演算回路24、加速度演算回路32に入力する。また、路面傾斜センサ11は、車両が走行している路面の勾配を検出し、目標車速設定回路22に入力する。そして、演算処理装置20は、路面傾斜センサ11の検出信号から車両が下り坂に差し掛かったことを検知すると降坂時車速制御を開始し、そのときに車速センサ10の検出した車速が目標車速設定回路22に目標車速として設定され、車速偏差演算回路24に送出される。

【0015】車速偏差演算回路24は、車速センサ10の出力信号を取り込み、車速センサ10が検出した実際の車速と目標車速設定回路22が出力する目標車速との差（車速偏差）を求め、第1制動力演算回路26に入力する。そして、第1制動力演算回路26は、ブレーキ17を例えば比例積分動作（PI動作）による制御をすることにより、車速偏差演算回路24の求めた車速偏差が零となるようなブレーキ制動力を演算し、加算回路27に送出する。

【0016】一方、第2制動力演算部30は、加速度演算回路32が車速センサ10の出力信号を微分して車両の加速度を求め、加速度成分補正回路34に入力する。そして、加速度成分補正回路34は、路面傾斜センサ11の出力信号から加速度演算回路32が求めた車両加速度の成分を差し引き、凹凸成分補正回路36に送出する。この凹凸成分補正回路36は、加速度成分補正回路34が出力した信号に対して走行路面の凹凸、石などによる影響を除去して第2制動力演算回路38に入力する。

【0017】すなわち、クリノメータなどのような路面傾斜センサ11は、このセンサに作用する加速度の影響を受ける。従って、車両が走行している路面の正確な勾配を検知するためには、路面傾斜センサ11の出力信号から車両加速度の寄与分を差し引く必要がある。そこで、実施例では、加速度成分補正回路34が路面傾斜センサ11の出力信号に対して、加速度演算回路32の出力する信号によって車両加速度の影響を除去し、また凹凸成分補正回路36が加速度成分補正回路34の出力する信号をローパスフィルタなどを通すことにより、走行路面に存在する石や小さな凹凸による路面傾斜センサ11の出力信号への影響を除去し、正確な路面の勾配に対応した信号にして第2制動力演算回路38に入力する。

【0018】第2制動力演算回路38は、凹凸成分補正回路36が出力した走行路面の勾配に相当する信号と、積載重量センサ12が出力した車両の積載重量に対応した信号とに基づいて、下り坂を走行するときに、坂の勾

配と車両の積載重量とが車両の速度に与える影響を除去するようなブレーキ17の制動力を演算し、加算回路27に入力する。

【0019】すなわち、図2に示したように、走行路面40の勾配を θ 、車両42自体の重量(車重)を W 、積み荷44の重量を L とすると、この走行路面40を走行することによる、車重 W と積載重量 L とが車速に与える影響は、

$$\text{【数1】 } (W+L) \sin \theta$$

である。そこで、第2制動力演算回路38は、凹凸成分補正回路36が出力した信号と積載重量センサ12の検出信号とに基づいて、下り坂を走行するときに車重 W と積載重量 L とによる車速への影響を除去するようなブレーキ制動力 T を、例えば、

$$\text{【数2】 } T=K(W+L) \sin \theta$$

により求め、加算回路27に送る。ただし、数2中の K は、比例定数である。

【0020】加算回路27は、第1制動力演算回路26が求めた制動力と第2制動力演算回路38が求めた制動力とを加算し、マスタ操作量演算回路28に入力する。マスタ操作量演算回路28は、加算回路27が出力した制動力を受け、この制動力を得るのに必要とする制動倍力装置のエアマスタのエアサーボ弁16の操作量を演算し、ブレーキコントローラ15に与える。そして、ブレーキコントローラ15は、マスタ操作量演算回路28の出力信号に従ってマスタエアサーボ弁16を制御し、車速センサ10の検出車速を目標車速と一致させるのに必要とする制動力をブレーキ17に発生させる。

【0021】このように、実施例においては、車両が下り坂を走行する際に、坂の勾配と車両に積載した荷物の重量とを考慮したブレーキ制動力を発生するようにしているため、降坂時の車速を素早く確実に目標車速に制御することができ、高精度の車速制御が可能となる。

【0022】なお、前記実施例においては、加速度演算回路32が車速センサ10の出力信号を微分して車両加速度を求める場合について説明したが、加速度センサを用い車両加速度を求めてもよいことは当然である。また、ジャイロ스코プを用いて車両加速度や路面の勾配を検出するようにしてもよい。そして、前記実施例においては、制動倍力装置がエアマスタを有するものについて説明したが、ハイドロマスタを有する制動倍力装置であってもよく、また制動倍力装置を有しないブレーキ装置であってもよい。さらに、前記実施例の場合、第2制動力演算回路38は、走行路面の勾配と積載重量とに基づいてブレーキ制動力を求める場合について説明したが、路面の勾配と車両の総重量(車両の自重+積載重量)とに基づいて制動力を求めるようにしてもよい。なお、前記実施例においては、第1制動力演算回路26が車速偏差を零にするために、比例積分制御をする場合に

について説明したが、比例積分微分制御等の他の制御であってもよい。

【0023】また、前記実施例においては、車両が下り坂を走行する場合についてだけ、第2制動力演算回路38がブレーキ制動力を求める場合について説明したが、平坦な路面を走行する場合にも、第2制動力演算回路38によって制動力を求めるようにしてもよい。このように平坦な路面においても積載重量を考慮した制動力を求めると、車両を所定の位置に停車させたりカーブさせたりする場合に、より正確な車両の制御をすることができる。そして、前記出力においては、目標車速設定回路22に目標車速を設定する場合、路面傾斜センサ11の検出信号に基づいて行う場合について説明したが、車両が予め設定した走行経路の所定位置にきたときの、そのときの車速を目標車速としてもよいし、走行路面の勾配と積載重量とを考慮した車速テーブルを予め作成し、このテーブルに基づく車速を目標車速としてもよい。さらに、前記実施例においては、ダンブカー等の車両に付いて説明したが、バスや電車などにも適用することができる。

【0024】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、下り坂を走行する際に、車両の速度に基づくブレーキ制動力ばかりでなく、走行路面の勾配と車両に積載した荷物の重量とを考慮したブレーキ制動力を発生させるようにしたため、降坂時の車速を目標車速に確実に制御することができる。

【0025】また、本発明は、加速度成分補正回路と凹凸成分補正回路とによって、路面傾斜センサの出力信号に対して、車両加速度と路面の凹凸による影響を除去しているため、正確な路面の勾配が得られ、車速制御をより正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

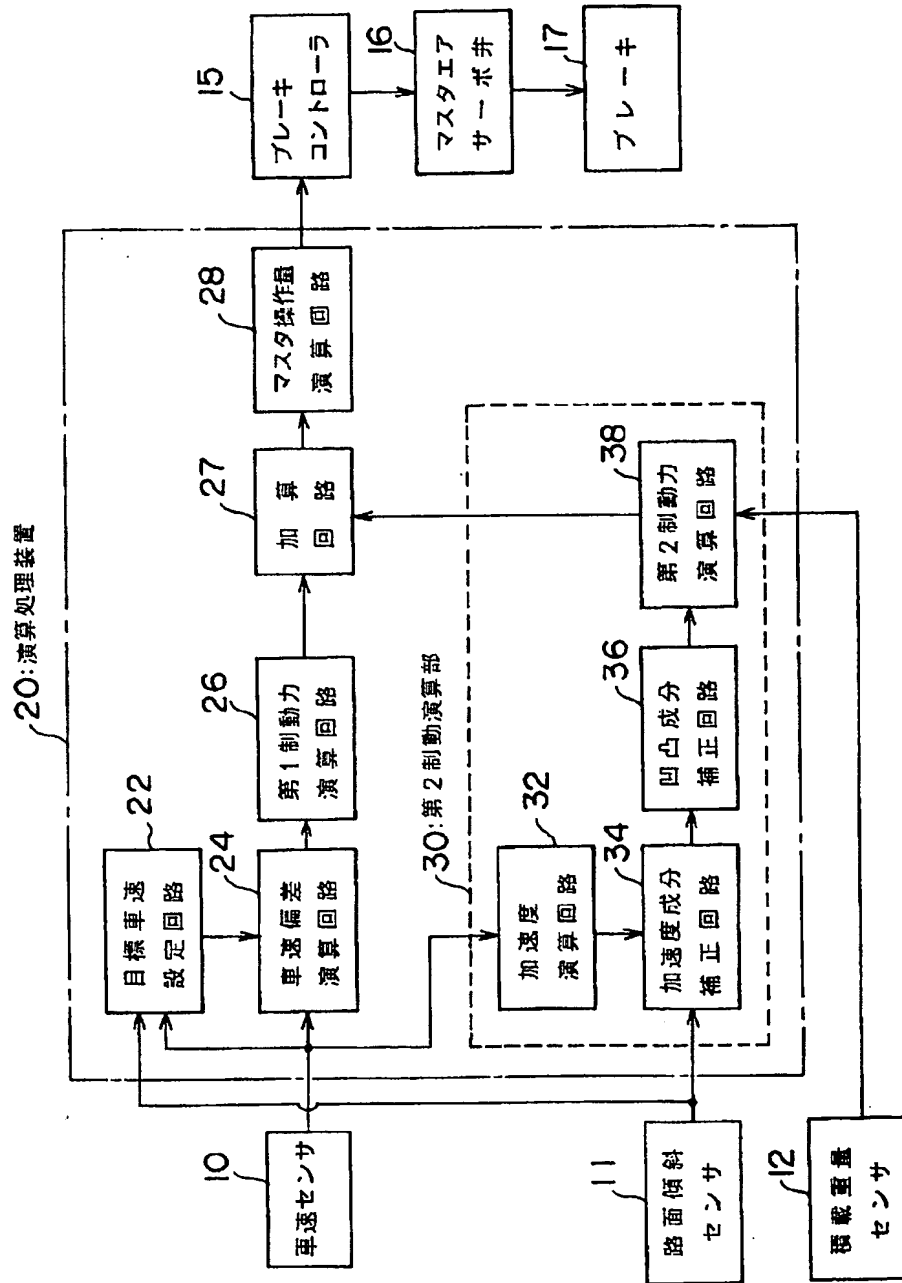
【図1】本発明の実施例に係る降坂時車速自動制御装置の構成ブロック図である。

【図2】積み荷が車速に及ぼす影響の説明図である。

【符号の説明】

10	車速センサ
11	路面傾斜センサ
12	積載重量センサ
15	ブレーキコントローラ
20	演算処理装置
24	車速偏差演算回路
26	第1制動力演算部(第1制動力演算回路)
30	第2制動力演算部
32	加速度演算回路
34	加速度成分補正回路
36	凹凸成分補正回路
38	第2制動力演算回路

【図1】



【図2】

